L'endocarst i les mines de la serra de na Burguesa (Mallorca, Illes Balears). 2. Estat actual del coneixement paleontològic, de la vegetació pteridofítica i briofítica de les entrades de les cavitats i biospeleològic

Pere BOVER, Antelm GINARD, Josep A. ROSSELLÓ, Damià CRESPÍ, Francesc GRÀCIA i Damià VICENS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Bover, P., Ginard, A., Rosselló, J.A., Crespí, D. Gràcia, F. i Vicens, D. 2011. L'endocarst i les mines de la serra de na Burguesa (Mallorca, Illes Balears). 2. Estat actual del coneixement paleontològic, de la vegetació pteridofítica i briofítica de les entrades de les cavitats i biospeleològic. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 54: 197-218. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es presenta l'estat de la qüestió sobre el coneixement paleontològic, biospeleològic i de la vegetació pteridofítica i briofítica de les cavitats de la serra de na Burguesa (serra de Tramuntana, Illa de Mallorca). En aquesta serra s'han trobat jaciments d'origen càrstic que han lliurat fòssils de vertebrats quaternaris molt importants com n'és el cas de *Myotragus batei*. La flora briofítica i pteridofítica de les entrades de les cavitats no presenta peculiaritats importants, a excepció del Clot des Cero on s'hi pot trobar: *Homalia lusitanica* i *Asplenium scolopendrium*. Referent a la fauna invertebrada, hi ha endemismes singulars com *Entomobrya vadelli* i pel que fa als vertebrats, remarcar la importància de les coves del Pilar com a estació de la ratapinyada *Miniopterus schreibersii*.
Paraules clau: *vertebrats fòssils, Quaternari, brioflora, pteridoflora, fauna cavernícola.*

THE ENDOKARST AND MINES OF THE SERRA DE NA BURGUESA (MALLORCA, BALEARIC ISLANDS). 2. CURRENT KNOWLEDGE ON PALAEONTOLOGY, BRIOFLORA AND PTERIDOFLORA VEGETATIONS AND CAVERNICOULUS FAUNA
The state of the art knowledge palaeontological biospeleològic and vegetation pteridofítica briofítica and the cavities of the Sierra Na Burguesa (Tramuntana, Majorca) are know. In this mountain karstic deposits we are found and studied Quaternary vertebrate fossil important how the case *Myotragus batei*. The briophytic and pteridophytic flora of entries cavities are not important, except Clot des Cero whit *Homalia lusitanica* and *Asplenium scolopendrium*. Regarding invertebrate fauna, there are endemic *Entomobrya vadelli*, only know from this cave, and vertebrate stressed the importance of caves as Pilar with the bat *Miniopterus schreibersii* station.
Keywords: *vertebrate fossils, Quaternary brioflora, pteridoflora, cavernicoulus fauna.*

Pere BOVER Institut Mediterrani d'Estudis Avançats, IMEDEA (CSIC-UIB), Miquel Marquès 21. E-07190. Esporles, i Speleo Club Mallorca.; Antelm GINARD Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB). Margarida Xirgu, 16, baixos. E-07011. Palma; Josep A. ROSSELLÓ, Jardí Botànic, Universitat de València. C/Quart 80, E-46008 València & Jardí Botànic Marimurtra Fundació Carl Faust, Apartat 112, E-

17300 Blanes. E-mail: rossello@uv.es Damià VICENS Speleo Club Mallorca. Palma i Francesc GRÀCIA, Grup Nord de Mallorca. Pollença.; Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears. Carretera de Valldemossa km 7,5. E-07122 Palma Damià CRESPÍ Museu Balear de Ciències Naturals (MBCN). Ctra. Palma-Port de Sóller, km 30,5. E-07100. Sóller;

Recepció del manuscrit: 01-oct-11; revisió acceptada: 28-des-11

Introducció

La serra de na Burguesa forma part de la serra de Tramuntana i es troba a l'extrem SE d'aquesta, a l'illa de Mallorca. Aquesta presenta un clima mediterrani típic, un poc més sec que la resta de la serra de Tramuntana.

Geomorfològicament presenta un relleu amb una topografia suau, si bé en el vessant NO hi ha penya-segats. Les alçades màximes ronden el 500 m s.n.m. Els pinars i la garriga són els elements principals de la coberta vegetal.

La serra de na Burguesa forma part de la serra de Tramuntana i es correspon amb dues alineacions muntanyoses de direcció NE-SO que culminen amb el puig Gros de Bendinat en el S i amb el puig des Cans en el N. Cadascuna de les dues alineacions de muntanyes correspon a un plec d'inflexió de falla, més o menys complex, vergent al NO, però la septentrional desplaçada 1,5 km més al NO que la meridional (Gelabert, 1998). L'orientació general dels plecs anticlinals i sinclinals lligats a l'estructura de na Burguesa és NE-SO, perpendicular al sentit del transport tectònic (Gelabert, 1998). Hi ha falles normals que es produïren posteriorment a la formació dels encavalcaments. Les direccions d'aquestes solen ser NE-SO i NO-SE (ITGE, 1991).

Aquesta és la segona part d'un article que sintetitza els coneixements espeleològics de la serra de na Burguesa (Vicens *et al*., 2011). A la primera part es tracta de l'estat de la qüestió del coneixement espeleotopogràfic, espeleoge- nètic, miner, de la tipologia dels espeleotemes, i també es dona una situació geològica. En aquesta segona part, es relaciona el coneixement paleontològic, la vegetació pteridofítica i briofítica de les entrades de les cavitats i la biospeleologia. També es comenten algunes qüestions que tenen a veure en la conservació. El fet que aquesta serra es troba propera a la ciutat de Palma i altres nuclis urbans de Calvià fan sorgir dubtes a l'hora de pensar amb la seva preservació.

Des d'un punt de vista paleontològic aquesta serra té nombrosos jaciments d'origen càrstic i han lliurat troballes importants. Així la troballa per primer cop de l'ancestre de *Myotragus balearicus*, *Myotragus batei*, descrit per Crusafont i Angel (1966) i que posava de manifest l'evolució del gènere, es va donar a aquesta serra. També s'han trobat interessants troballes els darrers anys (Bover, 2011) tant referides al gènere *Myotragus* com al gènere *Hypnomys*.

Pel que fa als briòfits cal destacar l'absència en el territori de *Thamnobryum alopecurum* (Hedw.) Nieuwl. i alhora la raresa d'*Homalia lusitanica*, dues de les espècies més conspícues del poblament muscinal de les cavitats verticals de la serra de Tramuntana (Rosselló i Ginés, 1980). En general la flora briofítica de la serra de na Burguesa està constituïda per elements mesòfils d'àmplia distribució a Mallorca i que tenen una valència ecològica prou

àmplia com per a que puguin ser considerades com a vertaders elements troglòfils.

Referent als pteridòfits, destacar la presència d'*Asplenium scolopendrium* al Clot des Sero (Ginés i Ginés, 1992) i la presència d'*A. sagittatum* a 15 cavitats de la zona.

L'inventari de la fauna present a les cavitats s'ha vist notòriament incrementada pels estudis efectuats al darrer deceni. Segons Vicens *et al.*, (en premsa) s'han aportat noves dades d'invertebrats endèmics amb una escassa distribució com són: *Chthonius balearicus*, *Campodea majorica interfecta* i *Lophoproctus pagesi*. També s'ha citat *Marcenendius nostras*, essent la primera cita per a les Illes Balears. I s'ha efectuat la descripción d'una espècie nova per a la ciència, *Entomobrya vadelli* (Jordana *et al.*, 2005). Pel que fa als vertebrats, s'han citat quiròpters a diverses cavitats de la serra. Segons Serra-Cobo (2011) les coves del Pilar són refugi de primavera i probablement de la tardor de *Miniopterus schreibersii*.

Paleontologia

Invertebrats

En un treball recent (Vicens i Pons, 2011), es relacionen 10 jaciments de la serra de Na Burguesa, on s'han trobat mol·luscs fòssils del Pleistocè superior. Aquests jaciments s'han trobat a mines, pedreres o cavitats. Els tàxons citats a la serra són: *Tudorella ferruginea*, *Oxychilus lentiformis*, *Xerocrassa frater*, *Iberellus balearicus* i *Iberellus companyonii*. Tots formen part de la fauna indígena mallorquina actual (Pons i Palmer, 1996). A part dels mol·luscs, resulta molt interessant la troballa de bresques d'abella mineralitzades a una cavitat de la serra (Vicens i Pons, 2011) (Fig. 1).

Vertebrats

La serra de na Burguesa es pot considerar una de les zones importants a les Balears pel que fa a la paleontologia de vertebrats del Plio-Quaternari, més concretament des del Pleistocè Mitjà fins l'Holocè.

La història de les troballes paleontològiques d'aquest indret s'inicia el 20 de gener de 1962, dia en el que els germans Basilio Angel i Ambrosio Tomás de La Salle de Palma realitzen la troballa de restes òssies de *Myotragus* (Bovidae; Artiodactyla) i *Hypnomys* (Gliridae; Rodentia) a un rebliment càrstic d'un avenc descobert gràcies a les tasques que es duien a terme a la pedrera de Gènova (Ángel, 1961). Una vegada realitzats una sèrie d'anàlisis comparatius, el *Myotragus* va ser



Fig. 1. Bresques mineralitzades d'*Apis mellifera* a una cova de la serra de na Burguesa (Mallorca). (Foto D.Vicens).
Fig. 1. *Mineralized Honeycomb of* Apis mellifera *in a cave of Serra de Na Burguesa (Mallorca). (Photo D. Vicens).*

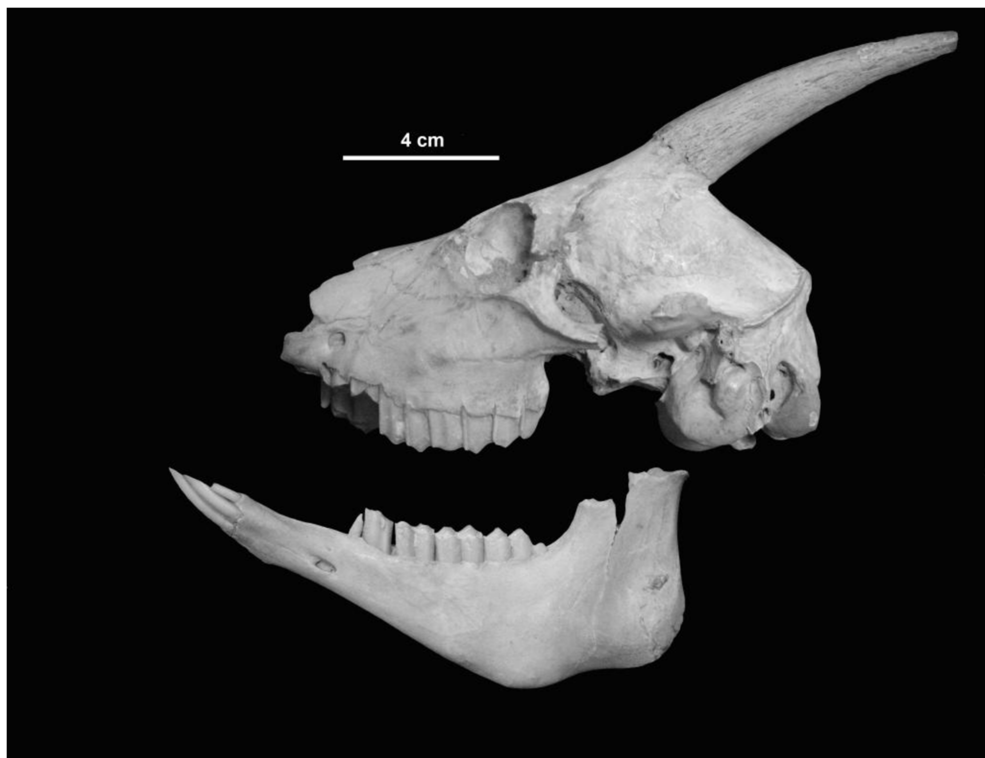


Fig. 2. Holotipus de *Myotragus batei* de la Pedrera de Gènova (Palma, Mallorca). Crani i mandíbula esquerra en norma lateral depositat a la Societat d'Història Natural de les Balears (Foto IMEDEA).
Fig. 2*. Holotype of* Myotragus batei *from the Pedrera de Gènova (Palma, Mallorca). Skull and left jaw in lateral view deposited at Natural History Society of the Balearic Islands (Photo IMEDEA).*

considerat una forma ancestral de la ja coneguda espècie *M. balearicus* (descrita a principis del segle XX; Bate, 1909) i es va descriure com a *Myotragus batei* (Crusafont i Ángel, 1966) (Fig. 2), publicant-se, posteriorment, estudis sobre la seva morfologia craniana (Adrover, 1967a) i el procés de masticació (Adrover i Ángel, 1968). Finalment cal esmentar que diverses campanyes d'excavació del jaciment de la pedrera de Gènova aportaren noves restes de vertebrats, tal com *Nesiotites* (Alcover *et al.*, 1981), un ocell indeterminat (identificat posteriorment com *Turdus* cf. *viscivorus* per Mourer-Chauviré *et al.*, 1977) i el que suposava la primera troballa de quiròpter fòssil a les Balears, *Myotis capaccini* (Adrover, 1967a; 1967b). Moyà-Solà i Pons-Moyà (1979) citen la troballa per part d'Adrover de restes de *Myotragus*, possiblement holocèniques, als nivells superiors d'aquest mateix jaciment.

Dos anys després de la troballa de la pedrera de Gènova, i degut a la creixent urbanització dels terrenys de la zona de Son Vida, el 25 de desembre de 1964 es localitzaren rebliments càrtics i en concret una bretxa a una de les carreteres fetes a la zona, devora l'hotel Son Vida (Adrover i Ángel, 1966). Aquestes bretxes proporcionaren restes de gasteròpodes terrestres diversos, així com ossos de *Myotragus*

balearicus, *Hypnomys morpheus*, *Nesiotites hidalgo* i *Podarcis* sp.

També als 60, Crusafont *et al.* (1965) esmenten la presència de *Myotragus* a coves de Calvià de la serra de Na Burguesa, però no en precisen ni la localització ni identificació d'aquestes cavitats, i Muntaner (1966) cita la troballa de *M. balearicus* a la cova des Caragol de Palma, cavitat també actualment ilocalitzada.

A l'inici dels 70 es realitzen altres troballes paleontològiques a les coves del Pilar de *Myotragus balearicus*, *Hypnomys morpheus*, *Nesiotites hidalgo* i *Podarcis* sp. (Alcover i Roca, 1975; Moyà-Solà i Pons-Moyà, 1979; Alcover *et al.*, 1981; Vicens *et al.*, 2005), i l'any 1975, espeleòlegs del grup OEM de Palma, troben un esquelet subadult quasi complet de *M. balearicus* a la cova de ses Pasteretes (Moyà-Solà i Pons-Moyà, 1979; Vicens *et al.*, 2000) el qual va ser foto de portada del número 12 (1986) de la revista de la Federació Balear d'Espelelologia, Endins. Aquest esquelet ha estat posteriorment emprat per a la realització d'estimes de pes corporal de l'espècie (Bover, 2004; Köhler i Moyà-Solà, 2004).

Poc abans abans de 1992, s'inicia l'exploració espeleològica de la serra de na Burguesa per part de l'espeleòleg Miquel Àngel Barceló, al que s'afegeixen, posteriorment, altres exploradors. Aquestes tasques de prospecció provoquen la troballa casual de poques restes de vertebrats fòssils del Quaternari de les Balears. Així, es troben restes de *Myotragus balearicus* a l'avenc de n'Andreu (Barceló, 1992), l'avenc de s'Aigo Estiulada (Barceló *et al.*, 1998), cova de ses Pasteretes Petita, covota des Puig Gros de Bendinat, i avenc des Vent (Vicens *et al.*, 2000). D'acord amb Bover i Alcover (2005) també es localitzen unes poques restes a les coves des Màrmol, avenc des Mort, avenc-cova de na Picacento, cova dets Albons, cova des Coals, cova del Ram, coves de Génova i a la zona del cementiri de Son Roca.

Una de les coves en la que es localitzaren restes fòssils que han aportat informació important és l'avenc Socarrat (Crespí *et al.*, 2001). En aquest avenc es trobaren diverses restes d'una forma antiga de *Myotragus*, identificada com a *M.* aff. *batei*. Específicament, un crani presentava alteracions a les banyes les quals havien estat identificades a l'espècie *M. balearicus* com a un comportament osteofàgic de la pròpia espècie (Ramis i Bover, 2001). Així, aquest crani va servir per a documentar que aquest comportament també es presentava en formes més antigues de *Myotragus*, i per tant descartava de forma definitiva la interpretació d'aquestes alteracions com a una manipulació humana de les banyes (Bover i Ramis, 2005).

En altres coves no s'han trobat restes de *Myotragus* i només s'han localitzat restes d'altres vertebrats extingits a l'illa de Mallorca. Aquest és el cas de *Nesiotites hidalgo* i *Podarcis lilfordi* a la cova des Cans (Crespí *et al.*, 2001) i *Hypnomys morpheus* a l'avenc Socarrat (Crespí *et al.*, 2001) i a la cova des Coloms (Barceló *et al.*, 2003).

Encara que les troballes a les diverses coves de la serra de na Burguesa són importants, possiblement la troballa més rellevant dels darrers 20 anys és la cova des Coral·loides (Ginard *et al.*, 2009). En aquesta cova es va trobar un esquelet quasi complet de *Myotragus balearicus* el que suposa un dels pocs esquelets articulats de l'espècie, com el de Son Jaumell (Muntaner i Cuerda, 1956), el de Can Sion (Adrover i Ángel, 1967) o el de la cova de ses Pasteretes (Moyà-Solà i Pons-Moyà, 1979). Degut a la fàcil accessibilitat de la cova i de les restes fòssils allà trobades, membres de la Societat d'Història Natural de les Balears



Fig. 3. Crani d'*Hypnomys morpheus* trobat a la cova des Coral·loides (Calvià, Mallorca). D'adalt a baix: norma dorsal, ventral i lateral. Aquest crani és un dels més ben conservats de l'espècie depositat a la col·lecció Museu de la Naturalesa de les Illes Balears - Societat d'Història Natural de les Balears (MNIB-SHNB) (Foto IMEDEA).

Fig. 3. Hypnomys morpheus *skull from Cova des Coral·loides (Calvià, Mallorca). From top to bottom: dorsal, ventral and lateral view. This is one of the most well preserved skull of the species deposited at Museu de la Naturalesa de les Illes Balears collection - Societat d'Història Natural de les Balears (MNIB-SHNB) (Photo IMEDEA).*

i de l'IMEDEA (CSIC-UIB), Institut Mediterrani d'Estudis Avançats sol·licitaren un permís d'excavació d'urgència a la Comissió de Patrimoni del Consell de Mallorca. Durant les tasques d'excavació es varen localitzar fins a 7 esquelets parcials de la rata cellarda fòssils de les Balears, *Hypnomys morpheus*, però a l'interior d'un petit gorg es va trobar un esquelet pràcticament complet en un estat extraordinari de conservació d'aquesta espècie (Fig. 3). Aquest esquelet ha permès establir que les proporcions corporals de l'espècie fòssil són diferents a les del seu parent actual, *Eliomys quercinus* (Bover *et al.*, 2010). Així, *H. morpheus* hauria estat un animal amb un comportament més terrestre i amb una major capacitat exca-vadora que *E. quercinus*. Aquests mateixos autors també varen poder realitzar una estima de pes corporal d'*Hypnomys* gràcies a aquest esquelet (170-280 g). Finalment, en la cova des Coral·loides també s'han localitzat alguns ossos de sargantana (*Podarcis* sp.), una espècie actualment extingida a l'illa de Mallorca.

La creixent demanda d'esports d'aventura a la zona de na Burguesa, així com la presència cada vegada més freqüent de visitants a interior de cavitats, suposa un risc important pel que fa a la integritat i/o expoli de materials paleontològics i arqueològics. Per aquest motiu, les troballes més recents no s'han donat a conèixer al públic general per evitar-ne la destrucció.

Així doncs, les dades sobre presència de jaciments paleontològics i arqueològics importants es comuniquen a la Comissió de Patrimoni del Consell de Mallorca.

Tots els materials dels jaciments esmentats en aquest treball estan dipositats a l'Institut Mediterrani d'Estudis Avançats, a la Societat d'Història Natural de les Balears o al Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller.

Brioflora i pteridoflora dels avencs i de les entrades de les cavitats

A les Illes Balears, les zones culminals muntanyoses, els engorjats i barrancs càrstics, i les entrades de les cavitats constitueixen àrees de refugi per espècies d'ambients mesòfils (Rosselló i Ginés, 1980; Ginés, 2000; Pérez-Obiol *et al.*, 2003; Rosselló i Pericàs, 2011) (Fig. 4).

L'abundància i diversitat de briòfits, així com la presencia de diverses espècies de pteridòfits és la cosa que destaca a les entrades dels avencs i esquerdes de la serra de Tramuntana (Mallorca), alguns dels quals restringits a aquests ambients, com ara *Dryopteris tyrrhena, Polystichum setiferum, P. aculeatum, P. x bicknellii, Asplenium sagittatum* i *A. scolopendrium.*



Fig. 4. Les entrades de les cavitats són un bon refugi per briòfits i pteridòfits (Foto D. Vicens).
Fig. 4. *The entrances of the cavities are a good refuge for Bryophyta and Pteridophyta (Photo D. Vicens).*



Fig. 5. *Asplenium scolopendrium,* al clot des Sero (Foto Antelm Ginard).
Fig. 5. Asplenium scolopendrium, *at the Clot des Sero (Photo Antelm Ginard).*

Així mateix, les entrades de coves i balmes que s'obrin cap al NO presenten algunes espècies d'angiospermes de distribució restringida (endemismes baleàrics i tirrènics) molt lligades a aquests ambients com ara *Pimpinella bicknellii, Urtica atrovirens* subsp. *bianorii, Cymbalaria aequitriloba, Sibthorpia africana* i *Soleirolia soleirolii* (Ginés, 2000).

D'obligada consulta per iniciar estudis de la flora de les entrades de les cavitats són els treballs de Maheu, (1912) Rosselló i Ginés, (1980), Ginés, (1983), Grup Espeleològic EST (1986), Ginés i Ginés, (1992), Fiol, (1995) i Ginard *et al.*, (2010). I també l'obra de Bonafé (1977) i el treball de falgueres d'Alomar (2003), què són de caire general.

Les referències a la flora cavernícola de la serra de na Burguesa es referien bàsicament a pteridòfits observats a mines i pedreres (Bover *et al.*, 2004; Ginard *et al.*, 2004), així com a algunes cavitats verticals (Ginés i Ginés, 1992; Ginard *et al.,* 2006). Recentment, Ginard *et al.* (2010) presenten les dades referents a la distribució de briòfits i pteridòfits detectats en un mostreig representatiu de la serra de na

Burguesa, amb l'objectiu d'inferir la singularitat del seu poblament vegetal respecte a les dades conegudes sobre flora cavernícola de Balears.

La cavitat de la serra de na Burguesa que presenta la comunitat vegetal més singular és es Clot des Sero. Aquesta comunitat va ser estudiada per Ginés i Ginés (1992) i varen citar pteridòfits, com ara: *Asplenium scolopendrium* (Fig. 5), *Asplenium sagittata, Adiantum capillus-veneris* i *Polypodium cambricum*; briòfits, com: *Homalia lusitanica*, *Pellia endiviifolia* i *Lophocolea bidentata,* així com els que ocupen altres llocs més dispersos i localitzats, com *Eucladium verticillatum, Fissidens* sp. i *Rhynchostegiella tenella;* tots són pobladors habituals de coves i avencs. En canvi, a la part més seca del fons de la cavitat predominen les fanerogames *Ficus carica, Parietaria diffusa, Rubus ulmifolius* i *Rubia peregrina* entre altres.

L'associació *Ampelodesmo mauritanicae-Arbutetum unedonis*, caracteritzada per espècies de fanaròfits escleròfils, propis del pis termo (-meso) mediterrani amb ombroclima subhumit (Llorens *et al*., 2007), cobreix la major part de la serra de na Burguesa. Les espècies diagnòstiques més representatives d'aquesta associació a na Burguesa són *Pinus halepensis* Mill., l'espècie arbòria més abundant de la serra, *Arbutus unedo*, *Calycotome spinosa* (L.) Link, *Phillyrea angustifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Erica multiflora* L., *Cistus salviifolius* L., *Cistus albidus* L., *Ampelodesmos mauritanica* (Poiret) T. Durand & Schinz, *Rhamnus alaternus* L., i *Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv.

Els incendis forestals, molts d'ells intencionats, han estat freqüents en aquesta serra; així a l'any 1993 es va cremar una superfície aproximada de 800 ha (Ginart i Mascaró, 1996). Dintre de l'estadi inicial de recuperació natural de la zona, s'ha incrementat la presència de matollars de l'*Anthyllido-Teucrietum majorici* i de fenassars de l'*Hypochoerido-Brachypodietum retusi*, amb espècies com: *Anthyllis cytisoides* L., *Teucrium capitatum* L. s.l., *Globularia alypum* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Fumana thymifolia* (L.) Spach, *F. laevipes* (L.) Spach, etc.

Classificació de les cavitats segons la tipologia d'entrada

Ginard *et al*. (2010) proposen una classificació de les cavitats segons la tipologia de l'entrada, i que tot seguit exposam breument.

A- Enfonsaments naturals amb parets verticals o escarpades.

El clot des Sero presenta aquesta morfologia i sens dubte conté una vegetació de les més interessants de la zona. Aquesta cova esta formada per una única sala, de planta gairebé circular, la cúpula de la qual s'obre a l'exterior mitjançant un esfondrament. La profunditat màxima que s'assoleix en el fons és de tan sols 13 m i la llum, encara que més o manco atenuada, arriba pràcticament a tots els racons. Les morfologies són típiques d'esfondrament, però no s'observen acumulacions de blocs en el centre de la sala. És probable que el terra, sorprenentment pla, i la volta ben regularitzada indiquin el llarg temps transcorregut des de l'etapa d'esfondraments que donaren a la cova la seva actual configuració (Ginés i Ginés, 1992).

B- Enfonsaments naturals amb parets verticals o escarpades i un costat inclinat.

La cova des Pastors, la cova des Ribellet, la covota des Puig Gros de Bendinat i es Clot des Batzers són uns bons

exemples d'aquesta tipologia. La part superior de l'avenc des Mort, una de les entrades de la cova-avenc de na Picacento i l'avenc d'en Pau també es troben dins aquesta tipologia. D'aquestes la que assoleix més desnivell és la covota des Puig Gros de Bendinat amb un desnivell d'uns 22 m, ocupada per la vegetació que aprofita el microclima existent i presenta una semblança morfològica amb altres entrades de cavitats de la serra de na Burguesa, com la cova des Pastors o la cova des Ribellet, situades relativament a prop de la covota del Puig Gros.

La cova des Pastors consta d'una sala de gran mida i ben il·luminada. La gènesi és d'esfondrament i assoleix els 17 m de fondària màxima. La major part dels pteridòfits i briòfits es troben just abans del paladar, entre els enderrocs d'aquest.

C- Enfonsaments associats a mines o pedreres.

Mines que comuniquen amb cavitats clàstiques naturals es troben amb freqüència a la serra de na Burguesa, com ara la cova des Coloms o les coves del Pilar. Ara bé, hi ha enfonsaments dels que no es pot afirmar que tenguin un origen natural i d'altres que poden tenir un origen mixt i la mà de l'home hi ha participat de forma majoritària. Sense entrar en distincions de la seva gènesi, dintre d'aquesta categoria hi ha la mina de s'Arbocera, mina de s'Olla, mina des Foradí, mina des Tres Pinets, mina des Pont, la pedrera Grossa, la mina des Camí Vell de Puigpunyent, la pedrera des Forn, clot de ses Falgueres, la mina des Coll des Cocons.

D- Entrades horitzontals o sub-horitzontals de mida modesta.

Tipologia d'entrada molt comuna de la serra de na Burguesa. Exemples d'aquesta tipologia en tenim a l'avenc de na Boira, l'avenc des Cérvol, la cova des Caçadors, etc. En moltes d'ocasions no hi ha cap pteridòfit.

E- Avencs de boca ampla.

Són poques les cavitats de na Burguesa que presentin aquesta morfologia. L'avenc de sa Moneda n'és un exemple, té una boca de dimensions considerables (14 m x 9 m aprox.)

Una de les entrades de la cova-avenc de na Picacento, també es pot classificar dins d'aquesta morfologia.

F- Avencs de boca estreta.

Són entrades que tenen aproximadament entre 0,5 i 2 m de diàmetre; en general presenten una verticalitat pronunciada o les parets en forma d'olla. Dintre d'aquesta tipologia hi ha la cova de s'Aigo Estiulada, l'avenc de s'Embut, l'avenc des Coll de Son Camps, etc. tendrien una boca amb les parets en forma d'olla.

G- Balmes.

Tipologia molt habitual a la serra de na Burguesa; només algunes localitats presenten una comunitat singular de pteridòfits. La balma de sa Falzia Negra, amb una orientació cap el NNE, és de les poques amb un microclima adient per trobar-hi poblament de pteridòfits.

H- Trinxeres.

Es troben associades a mines o pedreres i es poden trobar exemples d'aquesta tipologia a les coves del Pilar, la cova des Cavall o la cova des Coloms.

En aquestes trinxeres normalment s'observa la roca nua, com ara a les coves del Pilar o a la cova des Cavall, i a les parets habitualment s'hi poden trobar nombrosos briòfits però pocs pteridòfits. A la trinxera de la cova des Coloms, a part de roca també hi ha bretxes i restes de sòls.

Catàleg florístic

Briòfits

La determinació del material observat ha permès identificar la presència de 4 hepàtiques i 14 molses a les cavitats de la serra de na Burguesa (Ginard *et al*., 2010). La distribució a les cavitats mostrejades es presenta a la Taula 1.

Seguidament fem alguns comentaris sobre els tàxons més interessants tot i que es poden trobar més dades a la bibliografia citada. Molts dels tàxons citats a la taula 1 són de presència ocasional a l'entrada de les cavitats.

Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort, *Lophozia turbinata* (Raddi) Steph. i *Leptodon smithii* F. Weber & D. Mohr ja s'havien detectat als avencs de la serra de Tramuntana (Rosselló i Ginés, 1980).

	Clot de Son Boronat	Cova des Vidres	Cova des Ribellet	Avenc des Fumerol	Cova des Coral·loides	Clot des Sero	Dolina des Vilarrassa	Clot des Batzers	Torrent cap a na Picacento	Avenc de sa Nevada	Balma de s'Estepa	Cova des Pastors	Avenc de s'Aigo Estiulada	Balma de sa Falzia Negra	Cova des Coloms	Avenc des Mort	Mina de s'Arbocera	Mina de s'Olla	Covota des Puig Gros de Bendinat	Clot de ses Falgueres
Hepàtiques																				
Frullania dilatata															+					
Lophozia turbinata										+										
Lunularia cruciata														+		+				
Pellia fabroniana						+														
Molses																				
Brachythecium rutabulum														+						
Eurhynchium meridionale	+	+	+						+	+			+			+	+	+		+
Eurhynchium praelongum								+												
Fissidens dubius				+	+															
Homalia lusitanica						+														
Homalothecium sericeum															+					
Hypnum cupressiforme			+		+															
Leptodon smithii									+											
Orthotrichum anomalum									+											
Plagiomnium undulatum			+													+				
Rhynchostegium megapolitanum	+			+			+													
Rhynchostegiella tenella														+						
Scleropodium touretii									+						+					
Scorpiurium circinatum			+						+		+	+			+		+		+	+

Taula 1. Distribució dels briòfits a les cavitats de na Burguesa.
Table 1. *Distribution of Bryophyta in the cavities of Na Burguesa range.*

Fissidens dubius P. Beauv. és una de les espècies més freqüents de la flora cavernícola mallorquina (Rosselló i Ginés, 1980).

Homalia lusitanica Schimp. és una de les espècies més característica de les parets dels avencs verticals de la serra de Tramuntana, i apareix rarament a les cavitats de la península d'Artà (Rosselló i Ginés, 1980). La seva presència a la serra de na Burguesa és rellevant i ja s'havia indicat prèviament al Clot des Sero (Ginés i Ginés, 1992), localitat més meridional de la seva distribució mallorquina.

Hypnum cupressiforme Hedw, *Orthotrichum anomalum* Hedw, *Rhynchostegium megapolitanum* (Blandow ex F. Weber & D. Mohr) Schimp., i *Scleropodium touretii* (Brid.) L.F. Koch són espècies freqüent a Balears. Ginard *et al.,* (2010) són els primers en citar-les a les entrades de cavitats.

Plasteurhynchium meridionale (Schimp) M. Fleisch., molt freqüent a la flora de l'exterior, és l'espècie amb major freqüència d'aparició a la serra de na Burguesa. Ja s'havia citat prèviament com a espècie ocasional a la flora cavernícola illenca (Rosselló i Ginés, 1980).

Scorpiurium circinatum (Bruch) M. Fleisch & Loeske, juntament amb *P. meridionale*, és una de les espècies d'aparició més freqüent a les cavitats de la serra de na Burguesa. Indicada prèviament, molt ocasional, a cavitats dels indrets secs de la serra de Tramuntana i a Artà (Rosselló i Ginés, 1980). És molt freqüent a la flora briofítica de Balears, en un gran rang altitudinal i en una gran diversitat d'ambients.

Pteridòfits

A la Serra de na Burguesa, s'havien observat 9 espècies i 2 subespècies de pteridòfits (Ginard *et al*., 2010), les quals amb aquest article passen a 10 espècies i 2 subespècies, la distribució de les quals es presenta a la Taula 2.

Adiantum capillus-veneris només s'ha localitzat en cinc cavitats. A les trinxeres de les mines és el lloc on s'han trobat les poblacions més grans.

Anogramma leptophylla s'ha observat en sis cavitats, sempre en petits grups (índex de sociabilitat 2).

Asplenium ceterach s'ha observat a gairebé la meitat de cavitats en què hi ha pteridòfits però sempre amb uns índexs de sociabilitat més aviat baixos, també s'ha observat a llocs ombrívols, fora de les cavitats.

Asplenium onopteris s'ha localitzat en cinc cavitats però només en tres d'aquestes presenta poblacions significatives.

Asplenium petrarchae només s'ha localitzat en una paret, a prop de la cova des Coloms, orientada cap al N, que duu a la trinxera d'entrada a la cova.

Asplenium sagittatum s'ha localitzat aquesta a 15 cavitats amb uns índexs de sociabilitat molt diferents; en algunes cavitats només hi ha individus aïllats (índex 1) i en altres grups mitjans (índex 3). Hi ha una població important a la cova des Pastors, a l'avenc-cova de na Picacento i al clot des Sero. Cal remarcar la desaparició d'una població a la cova des Ribellet, a la tardor de l'any 2004, n'hi havia uns 80 peus aproximadament, en una ampla zona de l'entrada de la cavitat i en estat de conservació molt bo. A la primavera de l'any 2007 només en quedaven uns quants peus i en molt mal estat. Durant les darreres visites, efectuades l'any 2010, s'ha pogut fer palesa la desaparició d'aquesta espècie, per causes desconegudes, en aquesta cavitat.

Asplenium scolopendrium només s'ha localitzat en el Clot des Sero, cavitat que en conté una població important amb un índex



Fig. 6. *Asplenium ruta-muraria* a la cova des Forat des Germà (Foto D. Vicens).
Fig. 6. Asplenium ruta-muraria *at the Cova des Forat des Germà (Photo D. Vicens).*

de sociabilitat alt (poblament continu important); s'han observat frondes de fins a 117 cm i antigament era recol·lectada en aquest lloc amb finalitats terapèutiques.

Asplenium ruta-muraria només s'ha localitzat a la cova des Forat des Germà (Fig. 6).

Asplenium trichomanes subsp. *inexpectans* s'ha localitzat a dues cavitats, clot de ses Falgueres i cova des Coloms.

Asplenium trichomanes subsp. *quadrivalens* s'ha observat en un 25% de les cavitats on hi ha pteridòfits. Són destacables les poblacions de la Covota des Puig Gros de Bendinat, de la cova des Ribellet i de la mina de s'Arbocera. A la serra de na Burguesa, també s'ha observat a llocs ombrívols, fora de les cavitats.

Polypodium cambricum és present a més de la meitat de les cavitats, amb diferents índexs de sociabilitat. A la serra de na Burguesa, també s'ha observat a molts llocs ombrívols, fora de les cavitats.

Selaginella denticulata és present en un 25% de les cavitats on hi ha pteridòfits i a vegades amb un índex de sociabilitat alt. A la serra de na Burguesa, també s'ha observat a molts llocs ombrívols, fora de les cavitats.

A la Taula 2 s'observa que algunes espècies són força freqüents com ara, *Polypodium cambricum, Asplenium ceterach, Asplenium sagittatum*, *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* o *Selaginella denticulata*; algunes altres, per contra, no ho són gaire, com ara, *Adiantum capillusveneris*, *Anogramma leptophylla, Asplenium onopteris* o *Asplenium rutamuraria*.

Asplenium scolopendrium i *Asplenium rutamuraria* només s'han observat en una cavitat i *Asplenium trichomanes* subsp. *inexpectans* només en dues. Quant a l'*Asplenium petrarchae*, només s'ha observat en una paret al voltant de la trinxera de la cova des Coloms.

Quant al tipus de cavitats (Fig. 7), cal destacar que fins a 9 cavitats dels tipus B, F i G s'hi ha localitzat com a mínim una espècie. Per contra s'han localitzat pteridòfits només a 1 cavitat del tipus A i a 2 cavitats del tipus E.

Segons les dades obtingudes de la Taula 2, hi ha poques cavitats en què s'hagi localitzat un nombre elevat d'espècies (Fig. 8); a mesura que augmenta el nombre d'espècies localitzades disminueix el nombre de cavitats.

Fauna

De la serra de na Burguesa, es tenien dades escasses de la fauna cavernícola. Hi ha un recull a Ginés (1983) i també a Pons i Palmer (1996) on es podia fer una idea de l'estat de la qüestió. La primera és una obra que aborda només la fauna cavernícola, mentre que la segona fa referència a la fauna endèmica de les Illes Balears.

Les dades d'aquesta serra han millorat gràcies als estudis efectuats per M. Vadell.

	Adiantum capillus-veneris	*Anogramma leptophylla*	*Asplenium onopteris*	*Asplenium trichomanes L. subsp. quadrivalens*	*Asplenium trichomanes L. subsp. inexpectans*	*Asplenium ceterach*	*Asplenium sagittatum*	*Asplenium scolopendrium*	*Polypodium cambricum*	*Selaginella denticulata*	*Asplenium petrarchae*	*Asplenium ruta-muraria*	Direcció entrada	Tipus de cavitat
Avenc d'en Pau							P,2,O						NO	B
Avenc de n'Andreu						P,2,O	P,1,O						SE	F
Avenc de na Boira						P,2,O							-	D
Avenc de s'Aigo Estiulada							P,1,O			+,4,E			S	F
Avenc de s'Embut							P,1,O						-	F
Avenc de s'Ullastre									T,1E				O	F
Avenc de sa Moneda				P,1,O			P,2,O		P,1,O				NE	E
Avenc de sa Nevada										+,3,E			-	F
Avenc de sa Sorpresa						P,1,O			P,1,O				N	F
Avenc de s'Eriçó							P,1,O						-	F
Avenc des Cérvol									P,2,O				O	D
Avenc des Coll de Son Camps							P,2,O						-	F
Avenc des Mort			P,3,O	P,2,O			P,1,O						SO	B
Avenc des Xuclamel									P,1,E				SE	F
Avenc-Cova de Na Picacento							+,3,O						NO	B
Avenc-Cova de Na Picacento							P,3,O						NE	E
Balma de sa Falzia Negra		T,2,O	+,3,O	+,2,O		+,2,O			+,2,O	+,4,O			NE	G
Balma de Sa Rapa			T,1,O			T,1,O			T,1,O				N	G
Balma de s'Olivella						P,1,E							S	G
Balma des Pa Porcí										T,1,O			N	G
Clot de ses Falgueres				+,2,O	+,2,O	+,2,O			+,2,O	+,2,O			-	C
Clot de son Boronat						P,1,O	P,1,O			T,2,O			N	B
Clot des Batzers		T,1,O	T,1,O	T,1,O		T,1,O			T,1,O	T,3,O			NE	B
Clot des Sero							T,3,O	T,4,O	P,2,O				-	A
Cova de Sa Palla						P,3,E			P,3,E				NE	G
Cova dels Coloms		P,2,O		+,2,O	+,1,O	+,1,O			+,3,O	T,3,E			NE	H
Cova des Cavall	P,2,O								P,1,O	T,3,E			NO	H
Cova des Coals									T,1,E				N	G
Cova des Pastors	P,1,O	T,2,E					T,3,E		T,1,E				N	B
Cova des Ribellet			T,4,O	P,3,E			T,4,O		P,2,E	+,2,E			SE	B
Cova Gegant	P,1,O												S	G

Cova Nova				T,2,O					T,1,O				S	B
Coves del Pilar	P,3,O												O	H
Coves des Caçadors									P,2,E				NO	D
Coves des Forn de Calç						T,1,E			T,1,E				N	G
Coves des Màrmol	P,2,O						P,1,O						-	D
Coves des Màrmol						T,1,E			T,1,E				-	G
Covota des Puig Gros de Bendinat		+,2,E		P,3,O		P,2,O			P,3,O	+,3,E			S	B
Crui de sa Dauradella						P,2,O							-	H
Crui de sa Pedrera						P,1,E							O	H
Forat des Germà												P,1,O	NO	D
Mina de s'Arbocera				T,3,E		T,2,E							-	C
Mina de s'Olla		P,2,O				P,3,O			P,1,O				NE	C
Mina des Camí Vell de Puigpunyent				T,1,E									-	C
Mina des Coll des Cocons				T,2,O		T,2,O			T,2,O				-	C
Pedrera Grossa						P,2,E							-	C
Paret al voltant de la cova des Coloms											P,1,O		-	-
TOTAL (núm de cavitats on hi ha l'espècie)	5	6	5	12	2	20	15	1	23	11	1	1		

Taula 2. Presència de pteridòfits a la serra de na Burguesa. De cada espècie s'indica: si es troba a la paret (P), en terra (T) o ambdós llocs (+); l'índex de sociabilitat segons l'escala de valors de Braun-Blanquet (1: individus aïllats, 2: petits grups, 3: taques o grups mitjans, 4: poblament continu important, 5: poblament gairebé pur o continu); si es troba en un ambient ombrívol (O), exposada al llum (E) o ambdós ambients (-). La penúltima columna indica la direcció de l'entrada de la cavitat. Finalment, la darrera columna indica el tipus de cavitat, segons la tipologia de l'entrada (A: enfonsaments naturals amb parets verticals o escarpades, B: enfonsaments naturals amb parets verticals o escarpades i un costat inclinat, C: enfonsaments associats a mines o pedreres, D: entrades horitzontals o sub-horitzontals de mida modesta, E: avencs de boca ampla, F: avencs de boca estreta, G: balmes, H: trinxeres).

Table 2. *Presence of pteridophytes in Na Burguesa range. For each species it is indicated: if it grows on the walls (P), ground (T) or on both sites (+); the index of sociability according to Braun-Blanquet is also indicated (1: isolated individuals, 2: small groups, 3: patches or medium-sized groups, 4: continuous population, 5: almost pure or continuous population); shady environment (O), exposed (E) or both (-); direction of the cavity entrance; and type of cavity according to their entrance typology (A: natural collapses with vertical cliffs all around, B: natural collapses with vertical cliffs but including a gently slope side, C: collapses associated to mines and quarries, D: small-sized horizontal entrances, E: vertical cavities with wide entrances, F: vertical cavities with small openings, G: rock shelters, H: artificial trenches).*

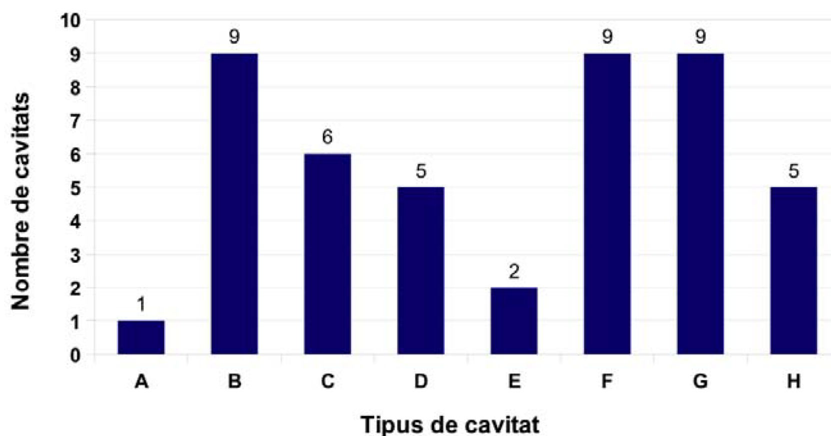


Fig. 7. Nombre de cavitats en què s'hi han localitzat pteridòfits segons el tipus de cavitat.
Fig. 7. *Number of cavities containing pteridophytes plotted against their typology.*

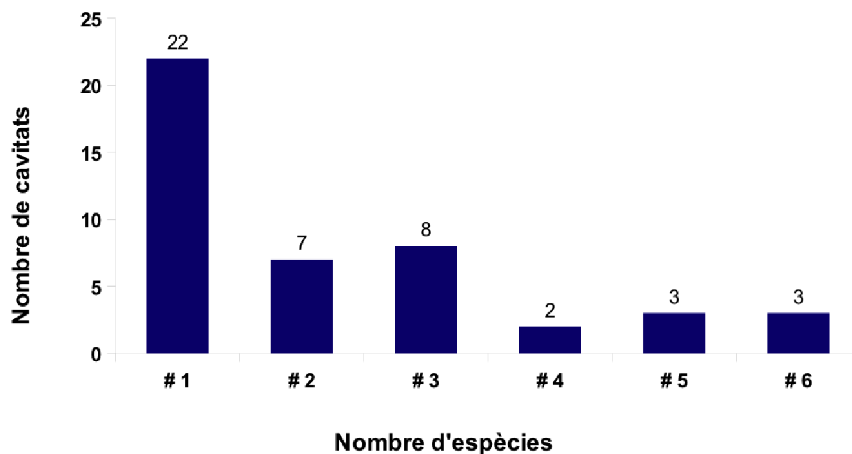


Fig. 8. Riquesa florística present a les cavitats de na Burguesa. El nombre d'espècies mostrejades a cada cavitat és bàsicament molt baix, i gairebé en el 50% de les cavitats a on s'ha detectat un pteridòfit n'existeix una única espècie.
Fig. 8. *Floristic richness in the cavities of Na Burguesa range. The number of sampled species in each cavity is usually very low, and approximately in a 50% of the cavities containing pteridophytes only one species is present.*

Tot seguit comentam només els invertebrats troglobis endèmics i alguns que no ho són, trobats a les cavitats de la serra de na Burguesa, però que hem considerat que fer algun comentari d'ells era enriquidor. Si es consulta la bibliografia es veurà que els llistats d'espècies trogloxenes o troglòfiles és molt més àmplia, per la qual cosa remetem al lector a la bibliografia quan sigui necessari una relació més completa del invertebrats trobats a les cavitats de na Burguesa.

Per finalitzar l'apartat de fauna, passam a fer alguns comentaris dels quiròpters.

Invertebrats

L'aranya *Lepthyphantes* sp. de les coves del Pilar va ser citada per Vadell *et al.* (2005). Entre les aranyes, las més comunes a les cavitats de la serra de na Burguesa són: *Metellina merianae*, *Uloborus plumipes* i *Loxosceles rufescens* (Vadell, 2003; Vadell *et al*., 2005). *Meta bourneti*, l'aràcnid més gros que es pot trobar dins les cavitats balears, sembla que és menys freqüent que els anteriors, emperò s'ha trobat en algunes de les cavitats de na Burguesa (Vicens *et al.,* 2000; Vadell 2003). Entre les 50 espècies d'aranyes trobades a cavitats, cap d'elles pot considerar-se veritablement troglòbia. Segons Pons i Vadell (2011), una de les més adaptades a penetrar a l'interior de les coves és *Leptoneta infuscta*, aranya que s'ha citat a les coves del Pilar (Vadell *et al*., 2005).

Euscorpius balearicus és un escorpí endèmic balear de les Gimnèsies i la seva presència a les cavitats és merament accidental (Pons i Vadell, 2011). S'ha citat a la cova des Matalàs (Vadell *et al*., 2005), a la cova Nova (Ginard *et al*., 2006) i també se'n va observar un al forat de s'Escorpí (obs. pers.).

Chthonius balearicus és un pseudoescorpí cavernícola poc especialitzat i citat únicamente a les coves de Mallorca, en particular a la serra de na Burguesa s'ha citat a les coves del Pilar (Vadell *et al*., 2005).

Roncus neotropicus, un altre pseudoescorpí endèmic de les Illes Balears, s'ha citat a les coves del Pilar (Vadell *et al*., 2005).

Lophoproctus pagesi és un diplòpode endèmic mallorquí, citat a la serra de na Burguesa i al Migjorn mallorquí (Pons i Vadell, 2011)

Entre els Chilopoda hi ha una espècie trogloxena, però segons Pons i Vadell (2011) es pot trobar cap a l'interior de les cavitats, aquest és el cas de *Scutigera coleoptrata*, espècie que ha estat citada a la cova de sa Geneta (Vadell, 2003). També hi ha espècies endèmiques de Chilopoda, tal és el cas de *Lithobius piceus tabacarui*, un troglobi endèmic gimnèsic, i de *L. vivesi*, un troglobi mallorquí. El primer d'aquests endemismes, *Lithobius vivesi*, un miriàpode, s'ha citat a les coves del Pilar (Vadell *et al*., 2005) i al Clot des Sero (Vadell, 2007), ampliant la distribució coneguda que era la zona central i NE de la serra de Tramuntana (Serra, 1983). I el segon, *L. vivesi*, s'ha citat a les coves del Pilar (Vadell *et al*., 2005) i al Clot des Sero (Vadell, 2007).

Entomobrya vadelli, un colèmbol, és una espècie descrita a partir d'exemplars trobats a les coves del Pilar. És un troglobi endèmic conegut només d'aquesta cavitat (Jornada *et al*., 2005).

La subespècie de diplur *Campodea majorica interfecta* és coneix únicament a dues cavitats de la serra de tramunana, a les coves del Pilar (Vadell *et al*., 2005) i a una altra cavitat ja dins la zona central de la serra de Tramuntana.

Referent als psocòpters, fins fa poc es desconeixia a quin gènere i a quina espècie pertanyien els trobats a les Illes Balears (Pons i Vadell, 2011). *Psyllopsocus ramburii* és citat per Vadell (2003) a la cova des Coloms i per Vadell *et al*.,(2005) a les coves del Pilar. També d'aquest grup s'ha citat *Marcenendius nostras*. Un endemisme Ibèric-Balear que es troba al SE de la Península, i a una localitat de Tarragona. La presència a cavitats de la serra de na Burguesa són les úniques localitats en que s'ha trobat aquesta espècie dins una cova (Pons i Vadell, 2011).

Dintre dels coleòpters, a la serra de na Burguesa s'ha citat *Catops zariquieyi*. Aquesta espècie segons Pons i Palmer (1996) és endògena humícola o lapidícola, de la família Chelovidae, endèmica de Mallorca i recol·lectada a les entrades de les coves. L'espècie es va capturar a la zona de treball de I'EME, amb la utilització de trampes (Palau, 1956). Gràcies a les fitxes recuperades del grup EME, es varen poder citar coves on s'havia capturat, i que fins aleshores eren localitats desconegudes: cova de Son Mayol, cova de sa Campana i cova des Coll des Vent, totes al terme de Palma (Vicens i Pla, 2001). Les dues darreres situades a la serra de na Burguesa. Pons i Vadell (2011) no la consideren troglòbia.

Vertebrats

Segons Vicens i Pla (2001), l'EME a més de fer servir trampes per capturar artròpodes a les cavitats que anaven topografiant, també procedien a capturar quiròpters i els enviaven a Bancells, un especialista català. Els quiròpters trobats foren *Rhinolophus ferrumequinum* a la cova de sa Figuera i a les coves del Pilar, i *Rhinolophus hipposiderus minimus* a la cova des Coll des Vent, a les coves des Coals i a la cova des Cavall (Bancells, 1956).

La presencia de *R. ferrumequinum* a Mallorca fou documentada per primera vegada per Bancells (1956, 1959), sobre dos exemplars presumptament conservats al *Instituto Pirenaico de Ecología* a Jaca (1 exemplar de les coves del Pilar i 1 de la cova de sa Figuera) (Alcover i Muntaner, 1986). Vadell *et al*., (2005) documenten novament la presència d'aquest quiròpter a les coves del Pilar. Ginard *et al*., (2006) observen 2 exemplars de *R. ferrumequinum* a la cova des Coals.

A les coves del Pilar, Vadell *et al*. (2005) documenten la presència de la rata-



Fig. 9. *Rhinolophus ferrumequinum* a la galeria del Pilar (mines de les coves del Pilar) (Foto A. Ginard).

Fig. 9. Rhinolophus ferrumequinum *in the cave del Pilar (Photo A. Ginard).*

pinyada de cova, *Miniopterus schrei-bersii*. Segons Serra-Cobo *et al*. (2011), a les coves del Pilar a partir del 2008 s'han realitzat prospeccions, i els resultats indiquen que la cova és utilitzada per *M. scheibersii* com a refugi de primavera i probablement de tardor. Segons els autors anteriors, *M. myotis*, *M. escalerai* i distintes espècies del gènere *Rhinolophus* hi poden ser ocasionalment a l'estiu (Fig. 9).

Conservació de les cavitats

Segons Crespí *et al*. (2010) cada vegada és més freqüent trobar informació exhaustiva sobre excursions a cavitats de les Balears en general i de Mallorca en particular. Moltes d'aquestes informacions es troben fàcilment accessibles a diverses pàgines web de la xarxa. Evidentment, les coves més conegudes són aquelles que presenten, per algun motiu, un atractiu especial. En aquestes pàgines web es dóna informació sobre localització, topografia, accés i informació diversa sense tenir en compte el fet de que les coves, o la fauna que hi habita, puguin estar legalment protegides o que es tracti de coves amb un interès geològic, botànic, zoològic, paleontològic o arqueològic.

En el cas de la serra de na Burguesa s'ha pogut comprovar que s'està facilitant informació de coves a diverses pàgines web on es pengen fotografies mostrant la manipulació de possibles restes paleon-tològiques i arqueològiques i també la manipulació d'espècies animals protegides, com ara ratapinyades (Crespí *et al*., 2010). També s'han trobat pàgines web relacionades amb el turisme, on a banda d'informar al visitant que hi ha coves turístiques, con són les de Gènova, d'Artà, de Campanet, del Drac i del Hams, s'informa d'altres cavitats com ara les coves del Pirata, situades dins una propietat privada, o les coves del Pilar (actualment tancades amb una barrera metàl·lica).

Moltes d'aquestes informacions s'han extret dels articles de la revista Endins, revista de la Federació Balear d'Espeleo-logia, que llegien majoritàriament els espeleòlegs i actualment accessible a través d'Internet. No es tracte de prohibir l'entrada a les coves, emperò consideram que s'ofereix una informació a molta de gent, en ocasions amb poca "cultura espeleo-lògica", i més tenint en compte que a la majoria d'aquestes pàgines no es parla de les precaucions que hem de tenir quan visitam un medi natural tant fràgil com és una cova. Hi ha alguna cova on hi havia molta de brutícia, tal és el cas de les coves del Pilar (actualment tancades amb una barrera, per segona vegada en poc temps). El vanda-lisme en aquesta cavitat ha estat important. Segons Vicens *et al*. (2005) destacar en primer lloc la presència notòria de fems a l'entrada E-2, la sala del Pilar i les galeries Inferiors com són papers d'alumini, bosses de productes alimentaris, tetra-briks, llaunes de begudes i d'aliments, botelles de vidre, piles, etc, i restes de fogueres dins la sala del Pilar i pintades amb pintura d'esprais. La caverna des Caos (una sala de les coves del Pilar) tampoc se salva de la brutícia, ja que s'hi han trobat piles, bosses de plàstic, restes de bengales, etc. El segon inconvenient és que s'efectuïn dins la cova actes de vandalisme com trencaments d'espeleotemes per visitants ocasionals, desproveïts de "cultura espeleològica", cosa freqüent per desgràcia a la nostra Illa sobretot a les coves de fàcil accés (Ginés i Mayol, 1995).

No només Vicens *et al*. (2005) alertaven del deteriorament de les coves del Pilar. Vadell *et al*. (2005) a banda de fer comentaris sobre el seu estat, parlen que aquestes cavitats s'han de protegir ja que hi

ha invertebrats endèmics i la presència de quiròpters és notòria. Sembla que els treballs anteriors han estat clau perquè s'iniciassin estudis de les poblacions de quiròpters de les coves del Pilar ja d'una forma més institucional i que el Govern de les Illes Balears protegeixi en certa manera aquesta cavitat amb uns plans de conservació de *Miniopterus schreibersii* (BOIB núm. 65 del 13-05-2008. Resolució núm. 8245, Annex 4) i amb una barrera de ferro instal·lada a l'entrada pagada per la Conselleria de Medi Ambient.

També hi ha fems a moltes de les pedreres i mines que hi ha al N de la Vileta, així com a la zona S de la serra. Majoritàriament el tipus de fems és semblant al trobat a les coves del Pilar.

Tot i ser reiteratius i haver-ho explicat a l'apartat de paleontologia, existeix un risc important d'espoli de materials paleontològics i/o arqueològics de la zona, i és aquest el motiu perquè no s'han donat a conèixer la localització de les troballes més recents al públic general. Així, les dades sobre presència de jaciments paleontològics i arqueològics importants es comuniquen a la Comissió de Patrimoni del Consell de Mallorca.

Per a finalitzar, la serra de na Burguesa és una part de la serra de Tramuntana amb uns valors més que suficients per a merèixer una protecció específica o perquè sigui inclosa dins l'àmbit territorial de la serra de Tramuntana dins del *Decret 19/2007 de 16 de març, per qual s'aprova el Pla d'Ordenació dels Recursos Naturals de la Serra de Tramuntana*.

Agraïments

Als espeleòlegs Miquel Àngel Barceló i Mateu Vadell, incansables companys d'exploracions d'aquesta serra.

El present article s'ha vist beneficiat per l'ajuda de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears, Direcció General d'Universitats, Recerca, Transferència del coneixement de la Conselleria d'Educació, Cultura i Universitats i amb fons FEDER per al grup competitiu de la UIB BIOGEOMED.

Bibliografia

Adrover, R. 1967a. Estudio comparativo de los restos craneanos de *Myotragus* procedente de la sima de Génova (Palma de Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 13: 99-115.

Adrover, R. 1967b. Nuevos micromamíferos de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 13: 117-130.

Adrover, R. i Ángel, B. 1966. Yacimiento del Cuaternario continental, en Son Vida. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 12: 107-110.

Adrover, R. i Ángel, B. 1967. El *Myotragus* de Ca'n Sion: primer esqueleto completo (no compuesto) del rupicáprido endémico de Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 13: 75-95.

Adrover, R. i Ángel, B. 1968. El proceso de masticación del género *Myotragus*. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 14: 69-103.

Alcover, J.A. i Roca, L. 1975. Noves aportacions al coneixement del gènere *Hypnomys* Bate 1918 i els seus jaciments. *Speleon*, 22: 81-102.

Alcover, J.A., Moyà-Solà, S. i Pons-Moyà, J. 1981. *Les quimeres del passat. Els vertebrats del Plio-Quaternari de les Balears i Pitüses*. Ed. Moll, Ciutat de Mallorca. 260 pp.

Alomar, G. 2003. *Les Falgueres de les Balears*. Quaderns de Natura de les Balears. Edicions Documenta Balear.

Ángel, B. 1961. Hallazgo de *Myotragus* en las canteras de Génova (Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 7: 89-93.

Barceló, M.A. 1992. Cavidades de la Serra de na Burguesa. Zona 1: S'Hostalet (Calvià, Mallorca). *Endins*, 17-18: 25-36.

Barceló, M.A., Gràcia, F., Crespí, D., Vicens, D., Pla, V., Ginard, A. i Casas, J.A. 1998. Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 3: Coll des Pastors (Calvià, Mallorca). Endins, 22: 19-35.

Barceló, M.A., Bover, P., Ginard, A., Vadell, M., Crespí, D. i Vicens, D. 2003 Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 5: Coma des Mal Pas (Calvià i Palma, Mallorca). *Endins*, 25: 87-106.

Bate, D.M.A. 1909. Preliminary note on a new artiodactyle from Majorca, *Myotragus balearicus*, gen. et sp. nov. *Geological Magazine*, 6: 385-388.

Bonafé, F. 1977. *Flora de Mallorca*. Tom I. Editorial Moll. Palma. 363 pp.

Bover, P. 2004. *Noves aportacions al coneixement del gènere* Myotragus *Bate, 1909 (Artiodactyla, Caprinae) de les Illes Balears*. Tesi Doctoral. Universitat de les Illes Balears. Inèdita

Bover, P. 2011. La paleontologia de vertebrats insulars de les Balears: la contribució de les excavacions recents. *Endins*, 35 / *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 17: 299-316

Bover, P. i Alcover, J.A. 2005. Catàleg dels jaciments amb *Myotragus* a les Illes Balears. *In*: Alcover, J.A. i Bover, P. (eds.). *Proceedings of the International Symposium "Insular vertebrate evolution: the palaeontological approach". Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 12: 27-32.

Bover, P. i Ramis, D. 2005. Requiem for *Myotragus balearicus* domestication. *In*: Alcover, J.A. i Bover, P. (eds.). *Proceedings of the International Symposium "Insular vertebrate evolution: the palaeontological approach". Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 12: 73-84.

Bover, P., Alcover, J.A., Michaux, J.J., Hautier, L. i Hutterer, R. 2010. Body shape and life style of the extinct Balearic dormouse *Hypnomys* (Rodentia, Gliridae): new evidence from the study of associated skeletons. *PLoS ONE*, 5: e15817.doi:10.1371/journal.pone.0015817.

Crespí, D., Bover, P., Ginard, A., Vicens, D., Vadell, M., Barceló, M.A. i Gràcia, F. 2010. Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 9: Son Boronat-L'Hostalet (Calvià, Mallorca) (3a part). *Endins* 34: 125-140.

Crespí, D., Gràcia, F., Vicens, D., Dot, M.A., Vadell, M., Barceló, M.A., Bover, P. i Pla, V. 2001. Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 4: puig Gros de Bendinat (2a part). Calvià -Mallorca-. *Endins*, 24: 75-97.

Crusafont, M. i Ángel, B. 1966. Un *Myotragus* (Mammifère, Ruminant) dans le Villafranchien de I'ile de Majorque: *Myotragus batei* nov. sp.. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 206: 2012-2014.

Crusafont, M., Ángel, B. i Cuerda, J. 1965. Supervivencia del *Myotragus* en el Neolítico de las Baleares. *Pub. Cat, Paleont. Univ. Barcelona*, 5: 1-6.

Fiol, L. 1995. Flora de les entrades de les cavitats de Mallorca / Flora at the cavity entrances in Mallorca. *Endins*, 20 / *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 145-153.

Gelabert, B. 1998. *La estructura geológica de la mitad occidental de la Isla de Mallorca*. Inst. Tec. Geominero de España. 129 p. Madrid.

Ginard, A., Bover, P., Vicens, D., Crespí, D., Vadell, M. i Barceló, M.A. 2009. Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 9: Son Boronat-L'Hospitalet (2a part) (Calvià, Mallorca). *Endins*, 33: 105-120.

Ginard, A., Crespí, D., Vicens, D., Vadell, M., Barceló, M.A. i Bover, P. 2006. Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 8: mineria als voltants des coll des Vent (Palma, Mallorca). *Endins*, 29: 99-120.

Ginard, A., Vicens, D., Rosselló, J.A., Pons, G.X., Mir-Gual, M., Pla, V., Crespí, D., Barceló, M.A. i Bover, P. 2010. Pteridòfits i briòfits de la serra de na Burguesa (serra de Tramuntana, Mallorca). *Endins*, 34: 69-86.

Ginart, C. i Mascaró, M. 1996. *Na Burguesa: un ecosistema amenaçat*. Govern Balear. Conselleria d'Educació, Cultura i Esports. 88 pàg.

Ginés, À. 1983. *Bioespeleología del Karst mallorquín. Datos ecológicos preliminares*. Tesis de licenciatura. Universitat de les Illes Balears. 219 pàg. Palma. Inèdit.

Ginés, A. 2000. Morfologia càrstica i vegetació a la Serra de Tramuntana. Una aproximació ecològica a la dinàmica de l'exocarst. *Endins*, 23: 101-110. Palma.

Ginés, A. i Ginés, P. 1992. Principals característiques climàtiques des Clot des Sero (Calvià). *Endins*, 17-18: 37-42.

Ginés, A. i Mayol, J. 1995. Conservació del carst i les coves de Mallorca. *Endins*, 20 / *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 205-216.

ITGE 1991. Mapa geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 698/723(IV): Palma/Illa del Toro y Cap de Cala Figuera (Mallorca). Madrid.

Jordana, R., Vadell, M. i Baquero, E. 2005. Descripción de una nueva especie de *Entomobrya* (Collembola, Entomo-bryidae) de una cueva de Mallorca (Islas Baleares, España). *Serie Zoologica*, 29(2): 8-21.

Köhler, M. i Moyà-Solà, S. 2004. Reduction of brain and sense organs in the fossil insular bovid *Myotragus*. *Brain, Behav. and Evol.*, 63: 125-140.

Llorens, L., Gil, L. i Tébar, F.J. 2007. *La vegetació de l'illa de Mallorca*. Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient. 261 pàg.

Maheu, J. 1912. Exploration et flore souterraine des cavernes de Catalogne et des îles Baléares. *Spelunca, Bulletin et Mémoires de la Société de Spéléologie*. 8 (67): 361-465. París.

Mourer-Chauviré, C., Moyà-Solà, S. i Adrover, R. 1977. Les oiseaux des gisements quaternaires de Majorque. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 15: 61-64.

Moyà-Solà, S. i Pons-Moyà, J. 1979. Catálogo de los yacimientos con fauna de vertebrados del Plioceno, Pleistoceno y Holoceno de las Baleares. *Endins*, 5-6: 59-74.

Muntaner, A. 1966. Distribución en Baleares del *Myotragus balearicus*, Bate. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 12: 25-28.

Muntaner, A. i Cuerda, J. 1956. Hallazgo de un esqueleto de *Myotragus balearicus* en una duna cuaternaria de Capdepera. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 2: 114.

Palau, J. M. 1956. ¿El Catops zariguiei Jeann. (Col. Silphidae) único representante del género en Baleares?. Boll. Soc. Hist. Nat. Balears, 2: 33-36.

Perez-Obiol, R., Sáez, Ll. i Yll, E. I. 2003. Vestigis florístics postglacials a les Illes Balears i dinàmica de la vegetació holocènica. *Orsis*, 18: 77-94.

Pons, G. X. i Palmer, M. 1996. Fauna endèmica de les illes Balears. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 5: 1-307.

Pons, G. X. i Vadell, M. 2011. Biospeleologia de les cavitats de les Illes Balears: invertebrats terrestres. *Endins* 35/*Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 17: 241-256.

Rosselló, J.A. i Ginés, À. 1980. Introducció a la brioflora dels avencs mallorquins. *Endins*, 7: 27-35.

Rosselló, J.A. i Pericàs, J. 2011. La flora de les cavitats càrstiques de les Balears: Què en sabem?. *Endins* 35/*Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 17: 237-240.

Ramis, D. i Bover, P. 2001. A review of the evidence for domestication of *Myotragus balearicus* Bate 1909 (Artiodactyla, Caprinae) in the Balearic Islands. *J. Arch. Sci.*, 28: 265-282.

Serra, A. 1983. Contribució al coneixement de la fauna cavernícola (Chilopoda, Lithobiomorpha) de les Balears. *Speleon*, 26-27: 33-38.

Serra-Cobo, J., Bayer, X., López-Roig, M. i Seguí, M. 2011. Les ratapinyades de les Illes Balears: distribució, avaluació i estat sanitari de les poblacions. *Endins* 35/*Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 17: 269-282.

Vadell, M. 2003. Fauna invertebrada de las cavidades del Barranc de sa Coma des Mal Pas (Palma-Calvià). *Endins*, 25: 107-116.

Vadell, M. 2007. Datos sobre los *Lithobius* Vives i Serra, 1983 y *Lithobius piceus tabacarui* Negrea & Matic, 1973 (Chilopoda: Lithobiomorpha), localiza-dos en el Clot des Sero (Calvià, Mallorca). *Endins* 31: 179-183.

Vadell, M. i Pons, G.X. 2009. Aportaciones al conocimiento de los quilópodos (Chilopoda, Geophilomorpha) de la Serra de na Burguesa (Mallorca, islas Baleares). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 52: 169-182.

Vadell, M., Zaragoza, J. A., Barceló, M. A. i Crespí, D. 2005. Aportaciones al conocimiento de la fauna en el conjunto de las Coves del Pilar. *Endins* 27: 75-92.

Vicens, D. i Pla, V. 2001. L'Equip Mallorquí d'Espeleologia (EME): primer grup espeleològic mallorquí. *Endins*, 24: 113-127.

Vicens, D. i Pons, G. X. 2011. Els invertebrats fòssils als jaciments d'origen càrstic de les Illes Balears. *Endins*, 35/*Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 17: 283-298.

Vicens, D., Ginard, A., Crespí, D., Bover, P. i Gràcia, F. 2011. L'endocarst i les mines de

la serra de na Burguesa (Mallorca, Illes Balears). 1. Estat actual del coneixement espeleogenètic, topogràfic, miner i de la tipologia d'espeleotemes *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 54.

Vicens, D., Crespí, D., Bover, P., Ginard, A., Vadell, M. i Barceló, M.A. 2005. Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 7: les coves del Pilar i les mines de guix. *Endins*, 27: 47-74.

Vicens, D., Crespí, D., Pla, V., Barceló, M.A., Gràcia, F., Ginard, A. i Bover, P. 2000. Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 4: Puig Gros de Bendinat (1a part) (Calvià, Mallorca). *Endins*, 23: 23-40.

Vicens, D., Crespí, D., Ginard, A., Vadell, M., Barceló, M. A., Gràcia, F., Ruiz, F. i Bover, P. (en premsa). 20 años de exploración, topografía y documentación de la Serra de Na Burguesa (Mallorca, Illes Balears). *Subterranea,* 33.